

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-190950

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88	G	7172-2 J		
G 0 1 B 11/30	D			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-347678

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000233480

日立電子エンジニアリング株式会社
東京都渋谷区東3丁目16番3号

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社
東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 浅野 真樹夫

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日
立電子エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 武田 正臣

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日
立電子エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梶山 信是 (外1名)

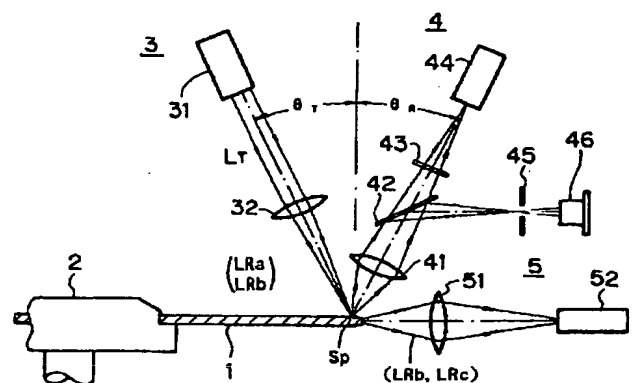
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラスディスクの外周欠陥検出装置および外周欠陥検出方法

(57) 【要約】

【目的】 ガラスディスクの外周欠陥検出装置において、外周エッジ部の異なる位置に存在する各欠陥の散乱光を受光し、各欠陥の検査を可能とする。

【構成】 回転するガラスディスク1の表面に対して、所定の角度、例えば、約30°の入射角 θT でレーザスポットSpを投射する投光系3と、入射角に対する正反射角の方向を受光角 θR として設けられ、表面欠陥の散乱光を受光する受光系4とを具備した欠陥検出装置において、受光系4を第1の受光系とし、ガラスディスク1の外周側面1cに対して垂直方向に設けられ、外周エッジ部の上側のチャンファ、またはチャンファと外周側面とに跨って存在する外周欠陥Kの散乱光をそれぞれ受光する第2の受光系5を付加して構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被検査のガラスディスクを装着して回転するスピンドル機構と、このスピンドル機構により回転しているガラスディスクの表面に対して、所定の入射角でレーザスポットを投射する投光系、および、前記入射角に対する正反射角の方向を受光角とし前記表面の欠陥の散乱光を受光する受光系とを具備した欠陥検査装置において、前記受光系を第 1 の受光系とし、前記投光系からの照射光による前記ガラスディスクの上側の周縁部、またはこの周縁部と前記外周側面とに跨って存在する外周欠陥の散乱光をそれぞれ受光する位置に設けられた第 2 の受光系を有することを特徴とするガラスディスクの外周欠陥検出装置。

【請求項 2】回転しているガラスディスクの表面に対して、所定の入射角でレーザスポットを投射し、前記入射角に対する正反射角の方向を受光角として受光した前記表面の欠陥の散乱光に基づいてガラスディスクの外周欠陥を検出する外周欠陥検出方法において、前記レーザスポットによる前記ガラスディスクの上側の周縁部、及びこの周縁部と前記外周側面とに跨って存在する外周欠陥の散乱光をそれぞれ受光することにより前記外周欠陥を検出することを特徴とするガラスディスクの外周欠陥検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ガラスディスクの外周欠陥を検出する光学系およびその外周欠陥検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】情報記録媒体の磁気ディスクは、ガラスディスクを素材とし、これに磁性膜を形成している。ガラスディスクは表面を研磨して平滑とされるが、研磨作業や取り扱い中などにおいて、その外周のエッジが欠けることがあり、これによりディスクの品質が低下する。欠けの程度が小さいときは再研磨され、これが大きいと当該ディスクは不良品とされ、欠けの大きさの程度は検査装置により検査されて判定される。

【0003】図 3 により、ガラスディスクの外周エッジ部と、その欠け欠陥を説明する。図 3 (a) において、ガラスディスク 1 は各種の外径のものがあり、それぞれは所定の直径の中心孔 H を有する。(b) は外周部分の断面を示し、上側の表面を 1 a、下側の表面（裏面）を 1 b、外周の側面を 1 c とする。ディスク 1 は側面 1 c の付近が面取りされ、上側の周縁部（以下チャンファ）ChUと下側のチャンファChDが形成されており、側面 1 c より内方の長さ d の範囲が外周エッジ部 E とされ、ここに生じた欠けが外周欠陥 K とされる。なお長さ d はディスク 1 のサイズにより異なり、例えば 2.5 インチの場合は 0.2 mm とされている。

【0004】図 4 は、従来から各種のディスクの表面欠

陥の検査に使用されている検査装置の構成の一部を示し、これがチャンファの外周欠陥の検査に適用される。被検査のガラスディスク 1 はスピンドル 2 に装着されて θ 回転する。ディスク 1 の表面に対して、例えば、約 30° の入射角 θT をなして投光系 3 を設け、これをディスク 1 の半径 R の方向に移動して外周エッジ部 E に対応する位置に停止する。レーザ光源 3 1 よりのレーザビーム LT は、集束レンズ 3 2 によりスポット SP に集束されて外周エッジ部 E に投射される。ここに欠陥 K があるとスポット SP が散乱し、その散乱光 LR は入射角 θT に対する正反射角の方向を受光角 θr として設けた受光系 4 の集光レンズ 4 1 により集光され、ハーフミラー 4 2 により透過と反射に分割される。

【0005】透過した散乱光 LR は、空間フィルタ 4 3 により正反射成分が除去され、乱反射成分が受光器 4 4 に受光される。また、反射した散乱光 LR は正反射成分のみがスリット板 4 5 の円孔を透過して受光器 4 6 により受光される。欠陥 K が無いか、または微小なときは、受光器 4 4 の受光信号は 0 または微小で、受光器 4 6 の受光信号は大きい。これと反対に、欠陥がある程度大きいと、受光器 4 4 の受光信号は大きく、受光器 4 6 の受光信号は小さい。両受光器 4 4 と 4 6 の各受光信号は、図示しない信号処理回路に入力して両受光信号の差分が算出され、これにより正反射光の影響が除去されて S/N 比が向上し、さらに所定の閾値に比較されて外周欠陥 K が検出される。

【0006】さて、上記の外周エッジ部 E の欠陥 K は、その存在位置によっては、散乱光が受光系 4 に受光されない場合がある。これを図 5 により説明する。図 5 は外周エッジ部 E における各種の欠陥 K の存在位置を例示したもので、(イ) は、表面 1 a に存在するもので、これを欠陥 Ka とする。(ロ) は、上側チャンファ ChU のもので、Kb とし、(ハ) は、チャンファ ChU と側面 1 c に跨るもので、Kc とし、また、(ニ) は、表面 1 a とチャンファ ChU および側面 1 c の 3 者に跨るもので、Kd とする。なお、裏面 1 b と下側のチャンファ ChD にも存在するが、これらに対してはディスク 1 を反転して検査するので、ここでは上記の各欠陥 Ka ~ Kd について考慮すればよい。

【0007】上記の検査装置においては、投光系 3 の入射角 θT と受光系 4 の受光角 θr は、約 30° に等しく設定されており、一方、欠陥 Ka の散乱光 LR は、上方に散乱されるので、受光系 4 に良好に受光されて確実に検出される。しかし、欠陥 Kb では、チャンファ ChU が傾斜しているために斜め右上方に散乱するので、受光系 4 の受光角 θR を外れて入射しないものが多く、検出は不確実である。欠陥 Kc においては、散乱光 LR は主として右方に散乱するので受光系 4 には僅かしか受光されず、従ってほとんど検出されない。ただし、欠陥 Kd は、表面 1 a で散乱する分が受光系 4 に受光されてほぼ

10

20

30

40

50

良好に検出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の受光系4では、欠陥Kbは検出が不確実であり、欠陥Kcはほとんど検出できないので、これらを含めて各欠陥の散乱光をもれなく受光できる光学系が要望されている。この発明は、上記の要望を受けてなされたもので、ガラスディスクの外周エッジ部の異なる位置に存在する上記の各種の欠陥の散乱光を受光できる光学系およびその欠陥検出方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明のガラスディスクの外周欠陥検出装置の特徴は、前記した従来の欠陥検査装置において、投光系をそのままとし、従来の受光系を第1の受光系とし、これに第2の受光系を付加して構成される。第2の受光系は、上側のチャンファー、またはこのチャンファーと外周側面に跨って存在する外周欠陥の散乱光をそれぞれ受光するものである。

【0010】また、この発明のガラスディスクの外周欠陥検出方法の特徴は、ガラスディスクの上側のチャンファー、またはこのチャンファーと外周側面とに跨って存在する外周欠陥を投光系からの散乱光を受光して検出するものである。

【0011】

【作用】上記の外周欠陥検出装置にあっては、投光系は、従来と同様に、回転するガラスディスクに対して、所定の角度、例えば、約 30° の入射角でレーザスポットが投射される。第1の受光系は、従来の受光系と同様に、入射角に対する正反射角の方向が受光角とされ、外周エッジ部の上側の表面に存在する欠陥の散乱光を受光する。これに対して、付加された第2の受光系は、外周側面に対して垂直方向に設けられ、上側のチャンファーの欠陥、またはこのチャンファーと外周側面に跨って存在する欠陥の散乱光は、主として第2の受光系の方向に散乱するので、第2の受光系にそれぞれ良好に受光される。なお、上側の表面と、上側のチャンファー、および外周側面に跨る欠陥は、第1と第2の受光系にともに受光される。このことは、外周欠陥の検出方法についても同様である。以上により、上記の各欠陥の散乱光は、いずれかの受光系または両者にもれなく受光され、それぞれの受光信号は信号処理回路に設定された閾値に比較され、受光信号の大きさが閾値を越える限り各欠陥は確実に検出される。

【0012】

【実施例】図1は、この発明の外周欠陥検出装置およびその外周欠陥検出方法を適用したガラスディスク検査装置の一実施例を示す。検査装置は、従来と同様に被検査のガラスディスク1を装着して回転するスピンドル機構2と、ディスク1に対して、入射角 θT でレーザスポットSpを投射する光学系3と、入射角 θT に対する正反

射光の方向の受光角 θR に設けた受光系4を具備し、これを第1の受光系とする。これに対して第2の受光系5を付加する。第2の受光系5は、ディスク1の外周側面1cに対して垂直方向に設けられ、集光レンズ51と受光器52よりなる。

【0013】欠陥検査においては、回転するガラスディスク1の外周エッジ部Eに対して、投光系3によりレーザスポットSpを投射し、各外周欠陥の散乱光LRは、第1の受光系4と第2の受光系5のそれぞれに、または両者ともに受光される。図2に示す(イ)～(ニ)は、前記した図5の(イ)～(ニ)の各欠陥Ka～Kdに対応し、それぞれの散乱光LRa～LRdの指向性を示す。

(イ)の散乱光LRaは、上方に散乱するので従来と同様に第1の受光系4に受光される。(ロ)の散乱光LRbは、その一部分は上方を向くが、大部分は横方向を向くので主として第2の受光系5に受光される。(ハ)の散乱光LRcは、ほとんど横方向を向くので第2の受光系5に受光される。また、(ニ)の散乱光LRdは、表面1aの散乱光が第1の受光系4に、チャンファーChUと側面1cとの散乱光が第2の受光系5に受光される。

【0014】以上により、両受光系4、5のいずれか、または両者に受光された各散乱光LRa～LRdの受光信号は、信号処理回路に設定された閾値と比較され、この閾値を越える大きさの各外周欠陥Ka～Kdは、すべて確実に検出される。ところで、実施例では、ガラスディスクとしてガラス基板そのものを例としているが、ガラス基板に磁性層、保護層を被着した最終製品の磁気ディスクの状態でも周縁部が露出してその部分がガラス基板のままとなっているものもある。そこで、特許請求の範囲を含めてここで言うガラスディスクとは、このように周縁部が露出した状態の磁気ディスクを含む概念として取り扱う。同様に、この明細書での欠陥という言葉は、欠損や欠落のみならず疵一般に対する広義の概念として使用するものであって、これについては特許請求の範囲における語も同様である。

【0015】

【発明の効果】以上の説明のとおり、この発明による外周欠陥検出装置およびその検出方法にあっては、ガラスディスクの外周エッジ部に存在し、存在位置が異なる各種の欠陥の散乱光は、第1と第2の受光系に受光され、受光信号が所定の閾値を越える限り各欠陥が確実に検出されて検査が可能となるもので、ガラスディスクの外周検査に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の外周欠陥検出装置およびその外周欠陥検出方法を適用したガラスディスク検査装置の一実施例を示す。

【図2】図2は、各種の外周欠陥Ka～Kdの散乱光の指向性を示す。

【図3】図3は、ガラスディスクの外周エッジ部Eと、

5

6

その欠陥Kの説明図である。

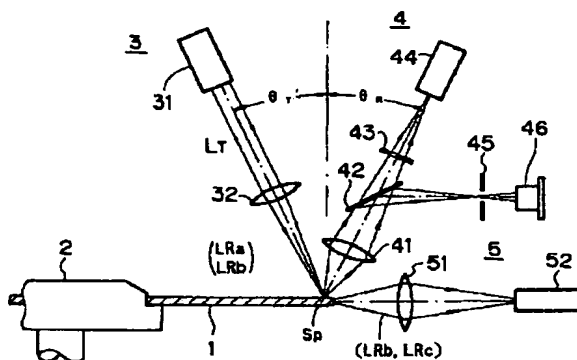
【図4】図4は、ガラスディスクに対する従来の欠陥検査装置の構成図である。

【図5】図5は、外周エッジ部Eにおける各種の欠陥Kの説明図である。

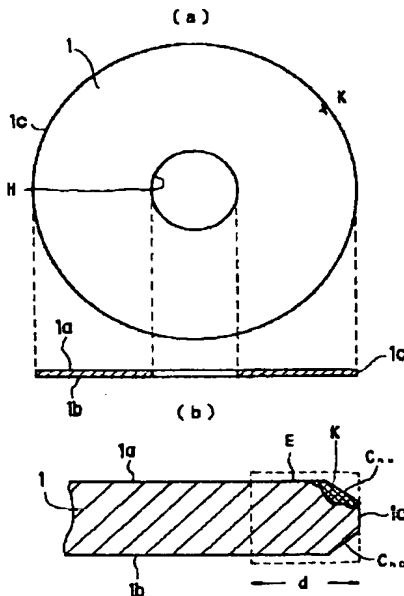
【符号の説明】

1…ガラスディスク、1a…上側の表面、1b…下側の表面（裏面）、1c…外周側面、2…スピンドル、またはスピンドル機構、3…投光系、31…レーザ光源、32…集束レンズ、4…受光系、または第1の受光系、41…集光レンズ、42…受光器、43…空間フィルタ、44…受光器、45…スリット板、46…受光器、5…第2の受光系、51…集光レンズ、52…受光器、E…外周エッジ部、K、Ka、Kb、Kc、Kd…外周欠陥、d…長さ、ChU…上側の周縁部（チャンファ）、Chd…下側の周縁部（チャンファ）、LT…レーザビーム、Sp…レーザスポット、 θ_T …入射角、 θ_R …正反射角または受光角、LR、LRa、LRb、LRc、LRd…散乱光。

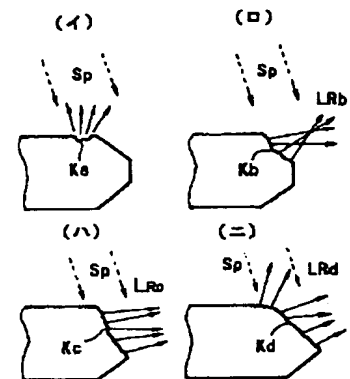
【図1】



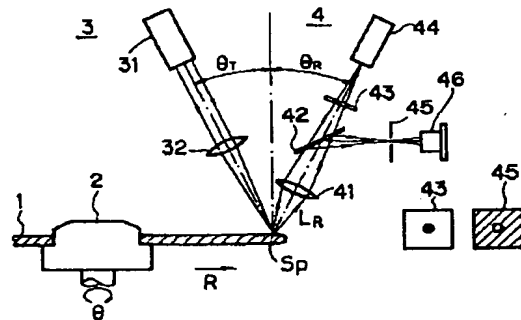
【図3】



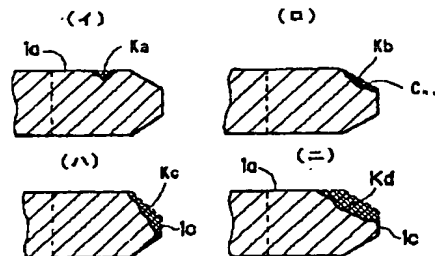
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き ..

(72)発明者 栗川 明典

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホー
ヤ株式会社内